

PAT-NO: JP406013478A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06013478 A

TITLE: SEMICONDUCTOR DEVICE SEALING CERAMIC STRUCTURE AND ITS
MANUFACTURING METHOD AND ITS CAP MATERIAL

PUBN-DATE: January 21, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

CHOKAI, MAKOTO

TANAKA, HIROKAZU

YOSHIDA, HIDEAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI MATERIALS CORP

N/A

APPL-NO: JP04191609

APPL-DATE: June 25, 1992

INT-CL (IPC): H01L023/02, H01L023/08, H01L023/10

US-CL-CURRENT: 257/708

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent the mispositioning of a cap when the cap material, a frame material, and a package of a semiconductor device sealing ceramic structure are stacked and joined, and to prevent the air from entering the inside by enhancing the sealing effect and prevent the corrosion of the internal sealed part.

CONSTITUTION: A cap material 15 made of an Al ceramic for a semiconductor device sealing ceramic structure is fixed to a frame material 14 of an Al material by use of an Al solder material 16. Plating 17 for solder 18 is performed on the outer side surface and the lower surface of a marginal part of the frame material 15. A joined body of the cap material 15 and the frame material 14 is soldered to a package 11 made of Al ceramic.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-13478

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	23/02	B		
	23/08	D		
	23/10	Z		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 5 頁)

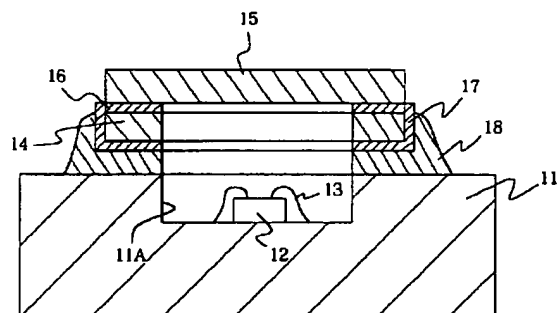
(21)出願番号	特願平4-191609	(71)出願人	000006264 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(22)出願日	平成4年(1992)6月25日	(72)発明者	鳥海 誠 埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱 マテリアル株式会社中央研究所内
		(72)発明者	田中 宏和 埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱 マテリアル株式会社中央研究所内
		(72)発明者	吉田 秀昭 埼玉県大宮市北袋町一丁目297番地 三菱 マテリアル株式会社中央研究所内
		(74)代理人	弁理士 桑井 清一 (外1名)

(54)【発明の名称】 半導体装置封止用セラミックス構造体およびその製造方法ならびにそのふた材

(57)【要約】

【目的】 半導体装置封止用セラミックス構造体のふた材、枠材、およびパッケージを重ね合わせて一体化する際の位置ずれを防止し、かつ、封止効果を高めて外気の侵入を遮断し、内部封止部品の腐食を防ぐ。

【構成】 半導体装置封止用セラミックス構造体のA1系セラミックス製のふた材15とA1系素材を用いた枠材14とを、A1系のろう材16により接合する。枠材15の周縁部の外側面と下面にはんだ18用のメッキ17を施す。ふた材15と枠材14とを一体化した接合体をA1系のセラミックス製のパッケージ11にはんだ付けする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 収納部に半導体装置が収納されるセラミックス製パッケージと、この収納部を封止するセラミックス製のふた材と、これらのパッケージとふた材との間に介在して上記収納部を取り囲む金属製の枠材と、これらのふた材と枠材とを接合するろう材と、を備えた半導体装置封止用セラミックス構造体であって、

上記ろう材は、上記枠材と同一の金属元素を含むことを特徴とする半導体装置封止用セラミックス構造体。

【請求項2】 セラミックス製のふた材と金属製の枠材とを、この枠材の内側に収納部が構成されるように、この枠材と同一の金属元素を含むろう材にて接合する工程と、

上記枠材の外側面および底面にはんだ付け用のメッキを施す工程と、

上記枠材の底面がセラミックス製パッケージに接するように上記メッキ部分にはんだを介装して、ふた材および枠材を該パッケージに接合する工程と、を含むことを特徴とする半導体装置封止用セラミックス構造体の製造方法。

【請求項3】 半導体装置封止用セラミックス構造体を構成するセラミックスパッケージに設けられた、半導体装置を収納する収納部を封止するふた材において、このふた材をセラミックスで形成するとともに、その一面に金属製の枠材をこれと同一の金属元素を含むろう材により接合したことを特徴とする半導体装置封止用セラミックス構造体のふた材。

【請求項4】 上記枠材はアルミニウムまたはアルミニウム合金で形成した請求項3に記載の半導体装置封止用セラミックス構造体のふた材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、密閉性に優れて外気を完全に遮断し、かつ、組立ての際に位置ずれを起こさない半導体装置封止用セラミックス構造体、および、その製造方法、ならびに、そのふた材に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体装置の封止用パッケージとしては、図3に示すようなセラミックス構造体31が知られている。このものは、セラミックス製のパッケージ32の上面に凹部32Aを形成し、この凹部32Aに半導体装置（ICチップ）33を搭載している。この凹部32Aを取り囲むようにパッケージ32の上面には、金属（Fe-Ni合金）製の枠材34がはんだ35により固設されている。枠材34は凹部32Aと同一形状の開口部を有しており、この凹部32Aとともに上記半導体装置33の収納部を画成している。この枠材34の開口部を封止するセラミックス製のふた材36は、その下面にて枠材34が当接する周縁部にW、Mo等のペーストをスクリーン印刷後、焼成したメタライズ層37を形成

してある。そして、このメタライズ層37の下面にはNiメッキ38が施されている。このNiメッキ38は、ふた材36を枠材34に接合する場合、はんだ39を使用するが、このはんだ39との濡れ性を高めるために設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の構造体にあつては、ふた材にメタライズ層を形成する際に1500～1800℃程度の焼成工程が必要であるため、高温によりふた材が反ったり歪んだりしてふた材と枠材との間に隙間が生じて、収納部に外気等が侵入する等の不具合が発生し易いという問題点があった。また、ふた材および枠材がともに高剛性材料で構成されているために、半導体装置使用時の熱サイクルによる歪みが、接合部分であるはんだに集中して、はんだが割れたり剥離したりして外気が侵入し、封入部品が腐食したりする不都合があった。さらに、このはんだ付工程においては、ふた材、枠材、および、パッケージをそれぞれの周縁部が一致するように重ね合わせる必要があるが、枠材が例えば500μm程度の厚さで極めて取り扱い難いうえ、作業ミスや僅かな振動で位置ずれを生じるという不具合がある。この位置ずれによってセラミックス構造体の各箇所に隙間が生じ易くなり、外気が侵入して内部に設置した半導体装置に悪影響を与えることになる。また、はんだはNiメッキに対して濡れ性が良すぎて、はんだがセラミックス構造体の内部空間である収納部にはみ出して、半導体装置のボンディングワイヤ間でショートが起こり易いという問題点も解決されなければならない。

【0004】

【発明の目的】 本発明は、各部材を正確かつ簡便に組み付けることができるとともに、封止効果の高い半導体装置封止用セラミックス構造体およびその製造方法ならびにそのふた材を提供することを、その目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 このような目的は、下記の本発明により達成される。すなわち、本発明においては、収納部に半導体装置が収納されるセラミックス製パッケージと、この収納部を封止するセラミックス製のふた材と、これらのパッケージとふた材との間に介在して上記収納部を取り囲む金属製（合金製も含む）の枠材と、これらのふた材と枠材とを接合するろう材と、を備えた半導体装置封止用セラミックス構造体であつて、上記ろう材は、上記枠材と同一の金属元素を含むものである。

【0006】 また、本発明は、セラミックス製のふた材と金属製の枠材とを、この枠材の内側に収納部が構成されるように、この枠材と同一の金属元素を含むろう材にて接合する工程と、上記枠材の外側面および底面にはんだ付け用のメッキを施す工程と、上記枠材の底面がセラ

ミックス製パッケージに接するように上記メッキ部分にはんだを介装して、ふた材および枠材を該パッケージに接合する工程と、を含む半導体装置封止用セラミックス構造体の製造方法である。

【0007】さらに、本発明は、半導体装置封止用セラミックス構造体を構成するセラミックスパッケージに設けられた、半導体装置を収納する収納部を封止するふた材において、このふた材をセラミックスで形成するとともに、その一面に金属製の枠材をこれと同一の金属元素を含むろう材により接合した半導体装置封止用セラミックス構造体のふた材である。また、上記枠材がアルミニウムまたはアルミニウム合金である。

【0008】

【作用】本発明においては、ふた材と枠材を接合するろう材に枠材と同一の金属元素を用いたため、枠材に対するろう材の適合性が良く、その接合部分がより強固となり封止効果が向上する。また、接合に際してろう材を用いることにより、ふた材にメタライズ層を形成しなくてもよい。この結果、より低温でこれらの接合を行うことができ、ふた材の反り等は生じない。また、枠材を構成する金属としてAlあるいはAl合金を用いる。AlあるいはAl合金は柔性が豊かであるので、半導体装置使用時の熱サイクルによる歪みをはんだと分担して緩和するので、はんだの割れや剥離を抑えることができる。

【0009】また、本発明の製造方法によれば、構造体の構成部材のそれぞれを別個に重ね合わせて一体化する工程を改め、まず、ふた材に枠材を接合し、然る後にこれをセラミックス製パッケージに接合する。その結果、一体化を行う工程が簡略化され、部材の位置ずれも防止することができる。また、はんだと枠材との濡れ性を改善するためのNi等のメッキを、枠材の周縁部の外側面および底面にのみ施している結果、接合用はんだが、収納部内に漏入することがない。

【0010】

【実施例】以下に本発明の実施例について詳述する。本発明の一実施例に係る半導体装置封止用セラミックス構造体の断面図を図1に示す。この図にあって、11はセラミックス製のパッケージであり、このパッケージ11の上面には所定の大きさ、深さの矩形の凹部11Aが形成されている。この凹部11Aの内部には半導体装置であるICチップ12が固設、搭載されている。このICチップ12はボンディングワイヤ13を介して所定のリード等に接続されている。この凹部11Aとともに上記ICチップ12の収納部を画成する枠材14は、該凹部11Aと同一形状の開口部を有しており、この開口部はふた材15により封止、密閉されるものである。すなわち、このふた材15はセラミックス(Al₂O₃、AlN、SiC等のうち好ましくはAl系セラミックス)製の板材で構成されており、その下面にはろう材16により上記枠材14が固着されている。このようにふた材1

5に固着された枠材14の下面(底面)および外側面には、所定の厚さにNiメッキ17が施されている。そして、このNiメッキ17にはんだ18が塗布され、このはんだ18を介して上記セラミックス製のパッケージ11の上面に、このふた材15および枠材14の接合体が固設されている。はんだ18は図示のようにNiメッキ17に沿って枠材14の外側面に配設されている。

【0011】このろう材16としては、AlあるいはAl合金系のものを用いることが好ましい。このAl合金としては、Al-Si、Al-Cu、Al-Ge、またはAl-Mg合金等を使用することができる。また、このろう材16によりふた材15に接合される上記枠材14としては、AlまたはAl合金を用いるものとする。このようにふた材15、ろう材16および枠材14にAl系素材を用いることにより、これらの部材間での接合における適合性が高まる。また、半導体装置12作動時の熱歪をこのAl系素材が吸収するので、全体としてセラミックス構造体が堅牢となり、封止効果をより高めることができる。さらに、このようにして一体化されたふた材15および枠材14が接合される上記パッケージ11は、Al₂O₃、AlN等のセラミックスが用いられている。Al系セラミックスを用いることにより、各部材間の接合の適合性が一層高まり、また、高温状態で使用する場合の熱膨張率を近似させることができるので、はんだ接合部の熱疲労を低減することができる。

【0012】以上の構成に係る半導体装置封止用セラミックス構造体の組立、製造の手順について以下説明する。まず、ふた材15に枠材14をろう付けして一体化し、然る後にこの接合体をパッケージ11に接合する。すなわち、矩形の開口を有する四角形の枠体であるふた材15の一面にろう材16を塗布して、これをセラミックス製のふた材15の下面に位置決めして接合する。そして、この枠材14の外側面および下面にNiメッキ17を被着する。したがって、枠材14の内側面には、Al系素材が露出している。一方、セラミックス製のパッケージ11の上面で凹部11AにICチップ12を搭載し、ボンディングワイヤ13により所定の接続を行っておく。このセラミックス製パッケージ11の凹部11Aの周囲の上面に、上記ふた材15と枠材14との接合体を、そのNiメッキ17を下面としてはんだ18により接合する。この場合、枠材14の周縁部下面とパッケージ11の上面との間に介在させるはんだ18の供給量を通常よりやや増量する。この結果、組立て時の押圧により、はんだ18は、図示のように、枠材14の外側面に沿って上昇する。これは、Al系素材である枠材14ははんだ18に対して濡れ性が悪いが、Niメッキ17ははんだ18との濡れ性が良いからである。この結果、枠材14とパッケージ11との接合が良好に行われる。したがって、半導体装置12の封止効果をより高めることができ、かつ、セラミックス構造体の堅牢度を向上させ

5

ることができる。このように、まず、ふた材15に枠材14をろう接し、次いで、その接合体をセラミックス製パッケージ11にはんだ付けしたため、この接合する各部材の重ね合わせが容易に行え、かつ、その位置ずれも防止することができる。さらに、枠材14の内側面のAl系素材がはんだ18をはじくので、はんだ18が構造体の収納部内に侵入することがなく、ボンディングワイヤ13のショート等のトラブルを未然に防止することができる。また、上記ろう材16の溶融温度は400～600℃程度のため、ふた材15に反り等は生じることはない。さらに、はんだ付け温度は250℃程度であり、ICチップ12について悪影響を与えることはない。

【0013】図2は本発明の他の実施例を示している。この実施例にあっては、枠材21の下面のNiメッキ層22にAuメッキ層23を設けている。また、パッケージ24の上面にも同様にNiメッキ層25を設け、このNiメッキ層25の上面にさらにAu等のメッキ層26を設けている。すなわち、枠材21とパッケージ24との両者の間に介在するはんだ27とのなじみを良くするためAuメッキ層23、26を設けたものである。この結果、はんだ付けが容易に行え、しかも、それらの接合をより強固にすることができる。なお、図中28はふた材であってろう材29により上記枠材21の上面に固着されている。

【0014】したがって、この構造体の製造は、以下の手順による。まず、Al₂O₃製のふた材28の周縁部とAl製の枠材21との間に、Al-Siろう材箔29を介在させ、620℃でこのふた材28と枠材21とを圧着する。次いで、この枠材21の下面にNiメッキ層22を形成し、このNiメッキ層22の上にAu23をメッキ

6

により電気的接続を行う。この後、このパッケージ24の凹部の周縁部にNiメッキ層25を形成し、さらに、この上にAu26をメッキする。このようにして得られた2部材の間にハンダ27を介在させ、ふた材28の上に置いた押え治具に圧力を加え、250℃にて圧着する。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、ふた材に歪がなく、封止効果の高い半導体装置封止用セラミックス構造体を得ることができる。また、使用時にははんだに割れが生じることなく、外気封止の効果を維持することができる。また、熱歪の吸収が容易であるため、同様に封止効果を維持することができる。また、各部材の組付を簡略化することができ、各部材を重ね合わせる際の位置ずれを防止することもできる。さらに、はんだのはみ出しによるショート等の不具合を完全に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置封止用セラミックス構造体の一実施例を示すその断面図である。

【図2】本発明の他の実施例に係るセラミックス構造体を示すその分解断面図である。

【図3】従来の半導体装置封止用セラミックス構造体を示す分解断面図である。

【符号の説明】

11 セラミックス製パッケージ

11A 凹部

12 ICチップ

14 枠材

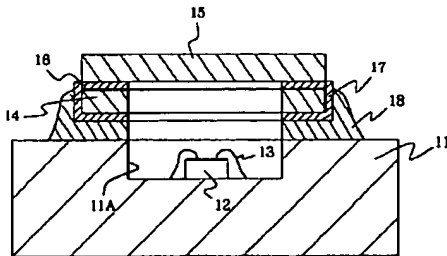
15 ふた材

16 ろう材

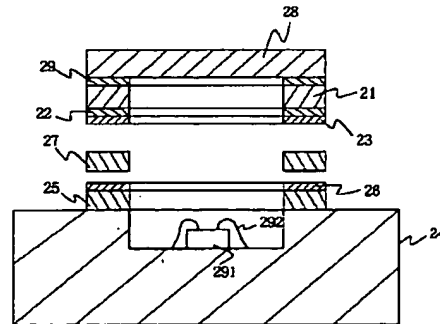
17 Niメッキ

18 はんだ

【図1】



【図2】



【図3】

